

НЕКОТОРЫЙ ОПЫТ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАСКАДНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

Для уменьшения габарита и веса возбудительного устройства асинхронная и синхронная машины объединены в общей магнитной системе [1, 2]. При дальнейшей разработке каскадных возбудителей оказалось возможным объединить электрически и обмотки возбудителя [3]. Как видно из [2, 3], совмещение машин и обмоток в принципе не представляет трудностей. Определение параметров с целью получения минимальных весовых и габаритных показателей синхронных и асинхронных возбудителей дано в [4, 5]. Для каскадного объединения машин, где предполагается жесткая связь числа пар полюсов асинхронной и синхронной части возбудителя с числом пар полюсов возбуждаемой синхронной машины, зависимость весогабаритных показателей в функции параметров системы возбуждения усложняется.

Особенности методики расчета параметров каскадного возбудителя изложены в [1]. Она положена в основу программы расчета каскадного возбудителя на ЭЦВМ «Урал-2» и «Минск-22», представленной на рис. 1.

Для расчета реальной машины необходимо, чтобы число витков в фазе было целое. Поэтому в программе предусмотрен выбор целого числа витков; так называемая «нормализация» числа витков. Для упрощения расчетов можно не нормализовать витки, если дробная часть витков по отношению к целому числу витков не превышает заданной величины ошибки. Поэтому из известной зоны изменения числа витков можно выбрать близкие целые значения чисел витков, разница между которыми не приведет к большой погрешности в расчете параметров схемы замещения возбудительного устройства. Если же дробная часть при расчете витков по отношению к целому числу витков больше заданной величины ошибки, нормализация необходима, так как разница между ближайшими целыми числами витков может внести значительную погрешность в расчет параметров, в частности, в величины индуктивных сопротивлений.

При расчете возбудительных устройств на основе асинхронного либо синхронного возбудителей задаются величиной воздуш-

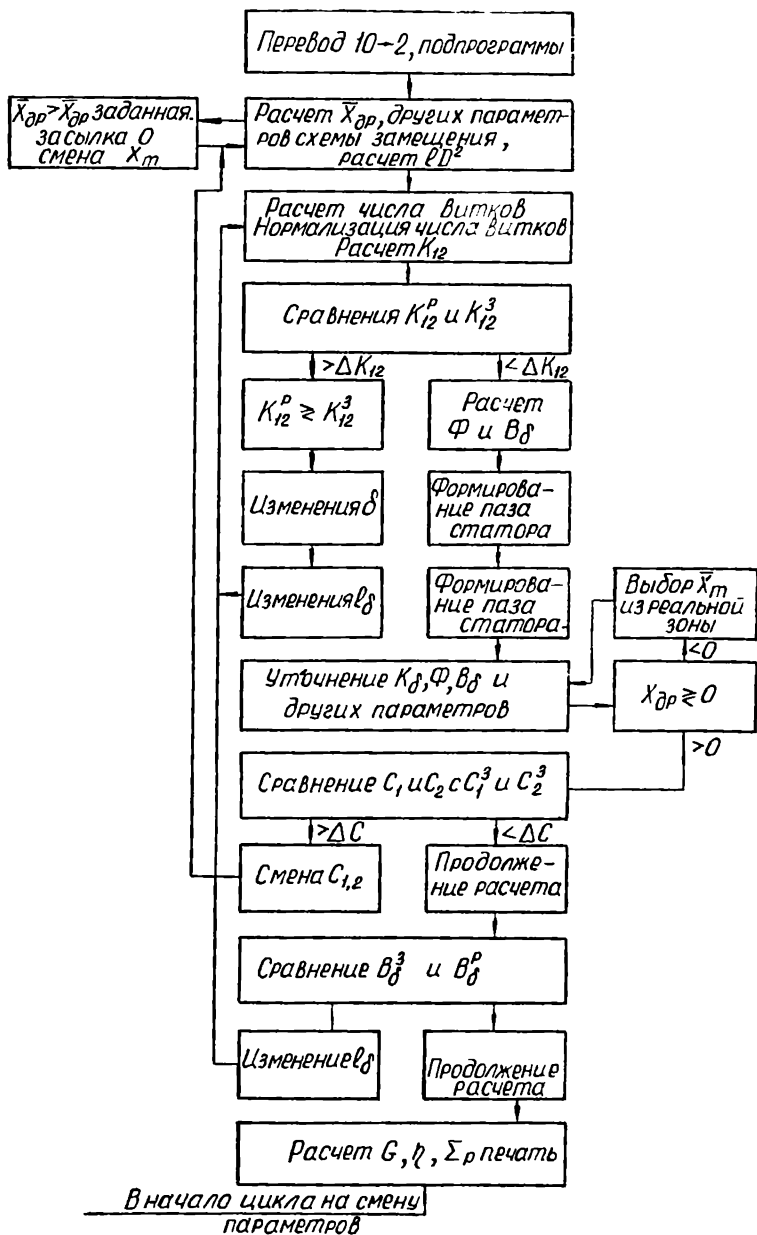


Рис. 1. Блок-схема программы расчета каскадного возбудителя.

ного зазора. В случае же каскадного возбудителя, как было отмечено выше, учитываются противоречивые требования, предъявляемые к зазору, так как в асинхронной части, где применяется компаундированный асинхронный преобразователь частоты, желательно иметь уменьшенный воздушный зазор, в то время как в обращенной синхронной машине зазор следует увеличивать. Поэтому выбор величины воздушного зазора является важным этапом при расчете и проектировании каскадного возбудителя.

При проектировании машин, совмещенных в одном магнитопроводе, нужно выбирать оптимальное число пазов с тем, чтобы обмотки имели достаточно высокие обмоточные коэффициенты и были просты в изготовлении.

На Баранчинском электромеханическом заводе при консультации работников завода были изготовлены опытные образцы возбудителей для генератора МС 82—4, рассчитанные по этой методике.

Сравнение опытных и расчетных параметров системы возбуждения показывает, что ошибка в расчете основных параметров схемы замещения находится в пределах ошибки инженерных расчетов.

Конструктивно каскадный возбудитель расположен в объеме, который ранее занимали контактные кольца (рис. 2). Статор возбудителя 1 с помощью посадочной поверхности крепится к подшипниковому щиту. Ротор возбудителя 2 насаживается консольно на конец вала генератора. Статор возбудителя имеет одну совмещенную обмотку, ротор — две раздельные обмотки. Блок вращающихся выпрямителей 4 смонтирован на изоляционном кольце, изготовленном из стеклотенты и пропитанном эпоксидной смолой с последующей термообработкой. Кольцо на 2/3 своей высоты утоплено в ступице ротора и крепится к ней специальным изоляционным кольцом 3. Ротор состоит из стальной втулки 6 и ступицы 5, выполненной из алюминиевого сплава, обода — пакета электротехнической стали. Ротор изготавливается методом заливки сплава в специальную форму, в которую предварительно вставлены стальная втулка и пакет железа ротора.

В ступице сделаны окна для прохода охлаждающего воздуха. Вентиляция выпрямительного моста и самого возбудителя осуществляется вентилятором основного генератора. В станине возбудителя профрезерованы специальные отверстия, сквозь которые проходят болты, крепящие статор возбудителя к подшипниковому щиту генератора. Это дает возможность поворачивать статор возбудителя и тем самым устанавливать начальный угол Θ_0 . Магнитопровод вольтодобавочного трансформатора набран из стандартного железа.

Общая длина генератора МС 82—4 с бесщеточным каскадным возбудителем уменьшилась по сравнению с серийным генератором на 25%. Поскольку в бесщеточной системе возбуждения отсутст-

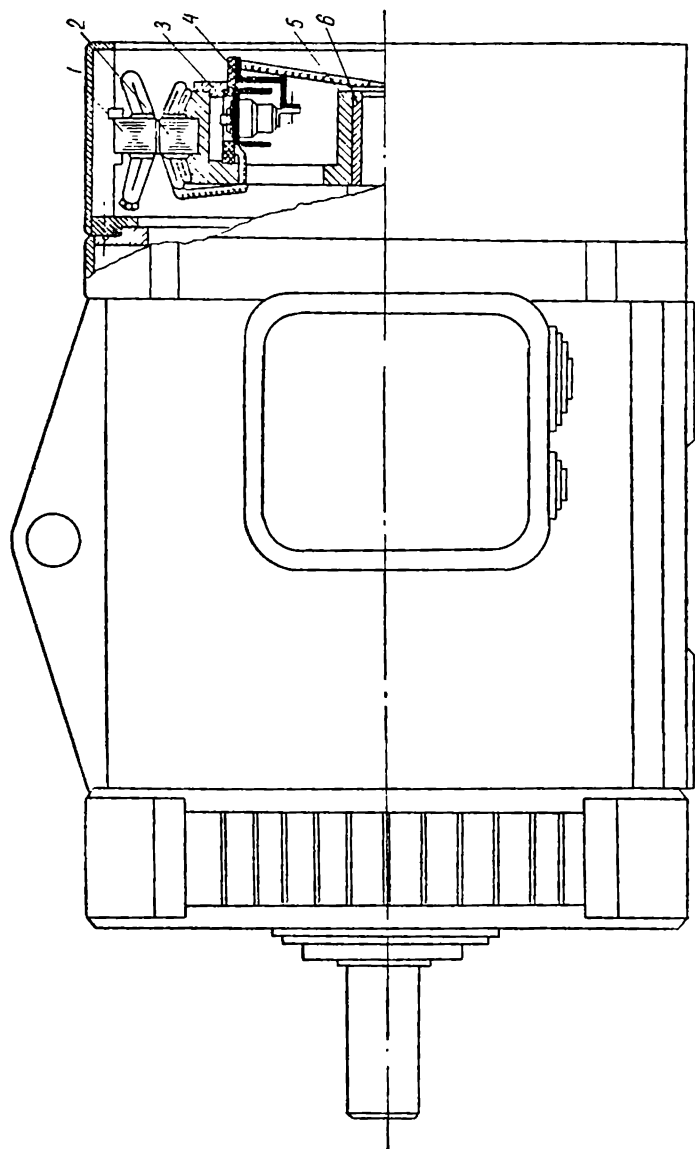


Рис. 2. Общий вид генератора МС 82—4 с каскадным асинхронно-синхронным возбудителем.

вуют контактные кольца и коллектор возбудителя, повысилась надежность генератора в эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Пластун. Разработка и исследование системы бесщеточного возбуждения синхронных генераторов малой и средней мощности с каскадным асинхронно-синхронным возбудителем. Канд. диссертация, Свердловск, УПИ, 1967.

2. В. М. Павлинин. Исследование асинхронно-синхронного одно-машинного преобразователя частоты. Канд. диссертация. Свердловск, УПИ, 1959.

3. В. Н. Бреев, А. Т. Пластун, Ю. В. Барышников. Применение совмещенных обмоток в одномашинных преобразователях частоты. Сб. «Частота промышленного переменного тока и проблемы ее оптимизации», Кишинев, Изд-во АН МССР, 1969.

4. А. И. Лищенко, А. М. Галиновский. Исследование весо-габаритных показателей асинхронного возбудителя бесконтактных СД. Изв. вузов, Горн. журн., 1968, 3.

5. С. И. Логинов, Ю. В. Волченкова. Бесщеточные системы возбуждения синхронных двигателей средней и большой мощности. Сб. «Возбуждение, регулирование, устойчивость синхронных машин», Л., «Наука», 1970.
